

#2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Masahito Tomizawa, et al.

Application No.: 09/664,001

Filed: September 18, 2000

For: TRANSPORT SYSTEM AND
TRANSPORT METHOD

)
)
) Group Art Unit: 2664

)
) Examiner: Unassigned

RECEIVED

JAN 11 2001

Technology Center 2600



SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Enclosed are the following certified priority documents for the above-referenced U.S.

Patent Application:

JAPAN Patent Application No. 11-263459 01/17/1999

JAPAN Patent Application No. 11-283029 10/04/1999

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: January 8, 2001

By: 

Robert E. Krebs, Esq.
Registration No. 25,885

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(650) 622-2300

msd

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 9月17日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第263459号

出 願 人

Applicant (s):

日本電信電話株式会社

RECEIVED

JAN 11 2001

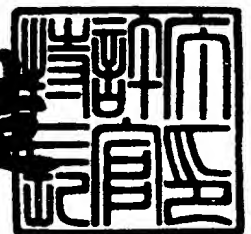
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3074904

【書類名】 特許願

【整理番号】 NTTH115821

【提出日】 平成11年 9月17日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04L 7/04

【発明の名称】 同期多重伝送方法及び同期多重伝送システム

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

 【氏名】 木坂 由明

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

 【氏名】 富沢 将人

【特許出願人】

 【識別番号】 000004226

 【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100059258

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【選任した代理人】

 【識別番号】 100072051

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 杉村 興作

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 015093

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9701403

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 同期多重伝送方法及び同期多重伝送システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同期デジタル信号及び非同期デジタル信号を多重化するに際し、デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正負スタッフ処理を行い、網同期クロックの周波数に同期化し、時分割多重して送信し、受信側で多重分離して元のデジタル信号を復元することを特徴とする同期多重伝送方法。

【請求項 2】 デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正負スタッフ処理を行い、該デジタル信号を網同期クロックの周波数に同期化する手段、該同期化されたデジタル信号を時分割多重する手段、及び、多重分離し元のデジタル信号を復元する手段を具備することを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 3】 網同期クロックを供給するクロック供給部、

低速の光信号を光電変換し低速デジタル信号を再生する受信部、

低速デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正負スタッフ処理を行い、低速デジタル信号の周波数を網同期クロックの周波数に同期化する周波数同期部、

同期化された複数の低速デジタル信号を時分割多重する多重変換部、

前記周波数同期部と前記多重変換部とを制御する共通制御部、

時分割多重された高速デジタル信号を光信号に変換し、通信路へ送信する送信部

を具える多重装置、及び、

高速の光信号を光電変換し、高速デジタル信号を再生する受信部、

高速デジタル信号を多重分離し、同期化された低速デジタル信号を再生する多重分離部、

同期化された低速デジタル信号に付加されている新規オーバーヘッドを参照し、正負スタッフ処理により同期化された低速デジタル信号を元の低速デジタル信号の周波数に変換する周波数復元部、

前記多重分離部と前記周波数復元部とを制御する共通制御部、

復元された低速デジタル信号を光信号に変換し、低速伝送装置へ送信する送信部

を具える分離装置

を具備することを特徴とする請求項 2 に記載の同期多重伝送システム。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の同期多重伝送システムにおいて、前記多重装置における非同期の低速デジタル信号が入力されるチャンネルのみに前記周波数同期部を具え、前記分離装置における非同期の低速デジタル信号が出力されるチャンネルのみに前記周波数復元部を具えることを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 に記載の同期多重伝送システムにおいて、前記周波数同期部が、クロックカウンタ、X ビットバッファメモリ、X-1 ビットバッファメモリ、制御パルス発生部、制御パルス発生コントローラ、負スタック用オーバーヘッド挿入部、スタック情報転送用オーバーヘッド挿入部、同期デジタル信号又は非同期デジタル信号である入力データからクロックを抽出するクロック抽出部、及び、装置クロック発生部を具えることを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の同期多重伝送システムにおいて、入力データが前記 X ビットバッファメモリ及び X-1 ビットバッファメモリ両者に蓄積され、入力データ信号のクロックが前記クロック抽出部により抽出され、抽出されたクロックが前記クロックカウンタによりカウントされ、クロックカウント結果が前記制御パルス発生コントローラに転送され、該制御パルス発生コントローラ内部で、カウントクロック数と前記装置クロック発生部により決定しているクロック数との比較により前記制御パルス発生部が駆動されることを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 7】 請求項 5 又は 6 に記載の同期多重伝送システムにおいて、

クロックカウント数が規定数と一致している場合は、前記 X ビットバッファメモリからビットを順次読出し且つ X-1 バッファメモリからは読出しせず、前記スタック情報転送用オーバーヘッド挿入部にその旨を通知し、

クロックカウント数が規定数より小さい場合は、Xビットバッファメモリからの読出しを一時中止し且つX-1 バッファメモリからは読出しせず、前記スタッフ情報転送用オーバーヘッド挿入部にその旨を通知し、

クロックカウント数が規定数より大きい場合は、Xビットバッファメモリへの書込みを一時中止し且つ前記Xビットバッファメモリ及びX-1 ビットバッファメモリ両者からビットを読出し、X-1 ビットバッファメモリからの読出し情報を前記負スタッフ用オーバーヘッド挿入部に転送し、前記スタッフ情報転送用オーバーヘッド挿入部にその旨を通知することを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 8】 請求項 3 又は 4 に記載の同期多重伝送システムにおいて、前記周波数復元部が、伝送路からクロックを抽出し該クロックを装置クロックに変換する装置クロック発生部、Xビットバッファメモリ、制御パルス発生部、制御パルス発生コントローラ、負スタッフ用オーバーヘッド読出し回路、スタッフ情報転送用オーバーヘッド読出し回路、負スタッフ用オーバーヘッド読出し回路の出力とXビットバッファメモリの出力とを選択するセレクタ回路、及び、電圧制御発振器を具えることを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の同期多重伝送システムにおいて、高速側からのデータが前記Xビットバッファメモリに書込まれ、同時に、スタッフ情報転送用オーバーヘッド情報が前記スタッフ情報転送用オーバーヘッド読出し回路により読出され、読出されたスタッフ情報転送用オーバーヘッド情報が前記制御パルス発生コントローラに転送されることを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の同期多重伝送システムにおいて、スタッフ処理がない場合は、前記電圧制御発振器が装置内クロックと同期した周波数でXビットバッファメモリからビットを順次読出し、

正スタッフが数回ある場合は、前記制御パルス発生コントローラが正スタッフ回数を長い時間で平均化処理し、前記電圧制御発振器を制御して読出しクロックを制御し、

負スタッフが数回ある場合は、前記制御パルス発生コントローラが負スタッフ回数を長い時間で平均化処理し、前記電圧制御発振器を制御して読出しクロック

を制御し、同時に前記負スタンプ用オーバーヘッド読出し回路から情報を読出し、前記セクタ回路が前記Xビットバッファメモリから前記負スタンプ用オーバーヘッド読出し回路に切替えて連続データ信号となるように制御することを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 1 1】 同期デジタル信号及び非同期デジタル信号を多重化するに際し、デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正スタンプ処理を行い、周波数を同期化し、時分割多重して送信し、受信側で多重分離して元のデジタル信号を復元することを特徴とする同期多重伝送方法。

【請求項 1 2】 デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正スタンプ処理を行い、該デジタル信号の周波数を同期化する手段、該同期化されたデジタル信号を時分割多重する手段、及び、多重分離し元のデジタル信号を復元する手段を具備することを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 1 3】 請求項 3、4 又は 1 2 に記載の同期多重伝送システムにおいて、多重化信号を更に光時分割多重によって多重化することを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 1 4】 請求項 3、4 又は 1 2 に記載の同期多重伝送システムにおいて、多重化信号を更に波長分割多重によって多重化することを特徴とする同期多重伝送システム。

【請求項 1 5】 請求項 1 3 に記載の同期多重伝送システムにおいて、多重化信号を更に波長分割多重によって多重化することを特徴とする同期多重伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル信号伝送における同期多重伝送方法及び同期多重伝送システムに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ディジタル信号を経済的に目的地へ伝送するために、複数の低速ディジタル信号を時分割多重し、一つの高速ディジタル信号として伝送する。複数の低速ディジタル信号を時分割多重するためには、各低速ディジタル信号の周波数が正確に一致していることが必要である。各低速信号の周波数を同期させる方式には、スタッフ同期方式と網同期方式とがある。

【0003】

先ず、スタッフ同期方式の原理を図1を用いて説明する。スタッフ同期方式では、各低速ディジタル信号を一時記憶し、全ての低速ディジタル信号より若干高い周波数 f_0 で読出し、各周波数差 $f_0 - f_i$ 、 $f_0 - f_j$ 等に相当し情報を持たない余分のパルス（「スタッフパルス」という）を付加し、各低速ディジタル信号を周波数 f_0 に同期化させる。同期化された複数の低速ディジタル信号を時分割多重し、一つの高速ディジタル信号として伝送する。スタッフパルスの付加についての情報を別に送ることにより、受信側で、スタッフパルスを除去して元の低速ディジタル信号を復元することができる。スタッフパルスを除去することをデスタッフという。

【0004】

図2はスタッフ同期多重変換装置の構成を示すブロック図である。クロック抽出部11において、低速ディジタル信号からクロック成分を抽出し、バッファメモリー12への書込みクロックを生成する。低速ディジタル信号は、この書込みクロックに従ってバッファメモリー12に書込まれる。タイミング発生部13及びスタッフ制御部14によりバッファメモリー12からの読出しクロックが生成される。データは、この読出しクロックに従って書込まれた順に読出される。多重変換部15においては、読出された信号とスタッフパルスとが合成されて同期化信号が生成され、更に、複数の同期化信号が時分割多重されて高速ディジタル信号が生成される。

【0005】

位相比較部16において、バッファメモリー12への書込みクロックとバッファメモリー12からの読出しクロックとの位相が比較され、位相差に比例する電圧信号

が出力される。読出しクロックの周波数が書込みクロックの周波数より高い場合には位相差が増大し、出力される信号の電圧が増加する。位相差が所定のしきい値を超えると、即ち位相比較部16から出力される信号の電圧が所定の値以上になると、スタッフ可能タイミングで指定されるフレーム内の特定の位置で読出しクロックを1ビット遅らせる正スタッフ処理が行われ、周波数同期される。

【0006】

図3はスタッフ同期多重分離装置の構成を示すブロック図である。多重分離部21において、多重化信号が多重分離されて複数の同期化信号になる。クロック抽出部22において、同期化信号からクロック成分が抽出され、バッファメモリー23への書込みクロックが生成される。伝送フレーム中にスタッフパルスが存在する場合には、デスタッフ制御部24によりスタッフパルス挿入位置で書込みクロックが1ビット遅らされる。スタッフパルス挿入位置では書込みクロックがなくなり、デスタッフされる。デスタッフ処理によりギャップが生じたクロックはフェーズロックループ25によって平滑化され、元の低速デジタル信号の周波数と等しい読出しクロックが再生される。この読出しクロックに従ってデータがバッファメモリー23から書込まれた順に読出され、低速デジタル信号が復元される。フェーズロックループ25は、位相比較部26、低域通過フィルタ27及び電圧制御発振部28を含む。このように、スタッフ同期方式の発明によりデジタル信号の時分割多重化伝送が可能になり、アナログ信号伝送を超える経済化が実現された。

【0007】

一方、網同期方式とは、ネットワークの中における多重変換装置、交換機、端末装置等にネットワーク内の共通クロックを供給することにより、各装置の処理機能を簡略化し、ネットワークの経済性及び柔軟性の向上を図るものである。ギガビット/秒領域までの全ての伝送速度における同期化を実現する多重化方式として、シンクロノスデジタルハイアラキー(SDH)が標準化されている。図4及び図5はSDHのSTMフレームを示す図である。STMフレームは、ネットワーク運用保守用に定義されたセクションオーバーヘッド31、ユーザー情報を格納するペイロード32及びペイロード内のユーザー情報34の先頭位置35を指し示すポインター33で構成される。

【 0 0 0 8 】

SDHは網同期を前提としているが、情報の伝送に当たり、複数の電気通信事業者のネットワークを介することが必要で且つ各電気通信事業者のネットワークの共通クロック周波数が独立している場合にも安定した通信品質を提供するために、ポインターによるスタッフ同期機能が採用されている。

【 0 0 0 9 】

ポインターによる正スタッフ処理及び負スタッフ処理について、図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 及び図 7 は図 5 と同様の SDH の STM フレームを示す図である。図 6 に示すように、多重化する低速デジタル信号の周波数が STM フレームのペイロードの周波数より若干低い場合は、ポインター 41 のポインター バイトの直後にスタッフバイト 42 を挿入する正スタッフ処理を行う。逆に図 7 に示すように、多重化する低速デジタル信号の周波数が STM フレームのペイロードの周波数より若干高い場合は、ポインター 51 の最後のバイトにユーザー情報 52 を格納する負スタッフ処理を行う。また、多重化する低速デジタル信号の周波数が STM フレームのペイロードの周波数と一致している場合は、スタッフ処理は行われぬ。このような正負スタッフ処理により周波数同期が実現され、同期デジタル伝送を行う場合においても、非同期デジタル信号を安定した通信品質で時分割多重化して伝送を行うことが可能になる。

【 0 0 1 0 】

このように SDH は、ギガビット／秒領域までの全ての伝送速度における同期化を可能にしネットワークの経済性及び柔軟性を実現できるため、多くの電気通信事業者で採用されている。しかしながら、SDH の市場は成熟し、SDH インターフェースカードが非常に低価格になっていることから、ユーザーが自身で SDH インターフェースを使用し始めている。このため、電気通信事業者のネットワークにはオーバーヘッドトランスペアレンシが求められており、管理保守に使用していたオーバーヘッドを含むフレーム全体がユーザー信号となり、電気通信事業者は SDH の機能を使用できなくなってきた。従って、電気通信事業者は、周波数同期機能を実現していた SDH のポインター機能も使用できなくなっている。

【 0 0 1 1 】

また、近年のルータの高速化により、電気通信事業者のネットワークが直接ルータを収容する可能性が出てきた。即ち、内蔵の発振器のクロックにより自走するルータを収容し、非同期デジタル信号を多重化する可能性が出てきた。ポインター機能を使用せずに非同期デジタル信号を多重化した場合、伝送フレームと多重化する非同期デジタル信号との周波数差が異なり、位相差がバッファメモリーの容量を超えるとデータの二度読み或いは読み飛ばし等が起き、安定した通信品質を維持できなくなるという問題がある。

【 0 0 1 2 】

一方、電気通信事業者がSDHのオーバーヘッドを変更せずにポインター機能のみを用いて周波数同期を行う方法でも、オーバーヘッドトランスペアレンシを実現することができる。しかしながら、ポインター機能を持たないルータ用SDHインターフェースカードが市場に多く出回っており、このようなポインター機能を持たないインターフェースカードを実装したルータを収容できなくなるという問題がある。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、ネットワークのオーバーヘッドトランスペアレンシを実現し、安定した通信品質で、同期しているユーザー信号と非同期のユーザー信号との時分割多重を可能にする、同期多重伝送方法及び同期多重伝送システムを提供することにある。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

本発明の同期多重伝送方法は、上記の目的を達成するため、同期デジタル信号及び非同期デジタル信号を多重化するに際し、デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正負スタッフ処理を行い、網同期クロックの周波数に同期化し、時分割多重して送信し、受信側で多重分離して元のデジタル信号を復元することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の同期多重伝送システムは、デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正負スタッフ処理を行い、該デジタル信号を網同期クロックの周波数に同期化する手段、該同期化されたデジタル信号を時分割多重する手段、及び、多重分離し元のデジタル信号を復元する手段を具備することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

本発明の同期多重伝送システムの一実施例においては、網同期クロックを供給するクロック供給部、低速の光信号を光電変換し低速デジタル信号を再生する受信部、低速デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、このオーバーヘッドを用いて正負スタッフ処理を行い、低速デジタル信号の周波数を網同期クロックの周波数に同期化する周波数同期部、同期化された複数の低速デジタル信号を時分割多重する多重変換部、周波数同期部と多重変換部とを制御する共通制御部、及び、時分割多重された高速デジタル信号を光信号に変換し、通信路へ送信する送信部を具える多重装置、並びに、高速の光信号を光電変換し、高速デジタル信号を再生する受信部、高速デジタル信号を多重分離し、同期化された低速デジタル信号を再生する多重分離部、同期化された低速デジタル信号に付加されている新規オーバーヘッドを参照し、正負スタッフ処理により同期化された低速デジタル信号を元の多重化した低速デジタル信号の周波数に変換する周波数復元部、前記多重分離部と前記周波数復元部とを制御する共通制御部、及び、復元された低速デジタル信号を光信号に変換し低速伝送装置へ送信する送信部を具える分離装置を具備する。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の他の同期多重伝送方法は、同期デジタル信号及び非同期デジタル信号を多重化するに際し、デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正スタッフ処理を行い、周波数を同期化し、時分割多重して送信し、受信側で多重分離して元のデジタル信号を復元することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の他の同期多重伝送システムは、デジタル信号に新規オーバー

ヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正スタッフ処理を行い、該デジタル信号の周波数を同期化する手段、該同期化されたデジタル信号を時分割多重する手段、及び、多重分離し元のデジタル信号を復元する手段を具備することを特徴とする。

【0019】

このような本発明によれば、ユーザー信号、例えばSDHフォーマットの信号に新規オーバーヘッドを付加し、この新規オーバーヘッドを用いてスタッフ処理を行うことにより、周波数同期機能を実現し、この周波数同期機能により、ユーザー信号のオーバーヘッドの機能を使用せずに、低速デジタル信号の同期化を行い、時分割多重を行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施例を説明する。図8は本発明による同期多重伝送システムの第1の実施例の構成を示すブロック図である。多重装置101は、光信号を受信する受信部102、周波数同期部103、共通制御部104、多重変換部105、光信号を送信する送信部106及びクロック供給部107を具える。

【0021】

受信部102では、低速の光信号を光電変換し、周波数同期部103に入力する。周波数同期部103では、低速デジタル信号から抽出した再生クロックと網同期した発振器から供給されるクロックとの位相差を検出し、その大きさが一定の正スタッフしきい値を超えた時に正スタッフを実行し、一定の負スタッフしきい値を下回った時に負スタッフを実行し、低速デジタル信号を同期化する。オーバーヘッドはスタッフ情報転送領域と負スタッフ用ビットから構成され、スタッフ処理を行ったか否かの情報が分離装置111に送られる。多重変換部105では、同期化されたデジタル信号とオーバーヘッドとを合成し、他の低速デジタル信号と時分割多重する。生成された高速デジタル信号は、送信部106によって光信号に変換され、通信路へ送出される。

【0022】

分離装置111は、多重化された高速デジタル信号を受信する受信部112、多

重分離部113、周波数復元部114、共通制御部115 及び復元した低速デジタル信号を送信する送信部116 を具える。

【0023】

受信部112 では、多重化された高速デジタル信号を光電変換し、多重分離部113 に入力する。多重分離部113 では、高速デジタル信号を複数の低速デジタル信号に多重分離し、周波数復元部114 に入力する。周波数復元部114 では、スタッフ情報転送領域を参照し、正スタッフ処理がなされている場合はスタッフビットを除去し、負スタッフ処理がなされている場合は負スタッフ用ビットからデータを読み出し、低速デジタル信号を復元する。送信部116 では、復元された低速デジタル信号を低速伝送装置へ送信する。

【0024】

スタッフビットを除去するデスタッフ処理を行うと復元したクロックに必ず位相変動、即ちデスタッフジッターが発生する。しかし、低速デジタル信号が同期デジタル信号であり再生したクロックの周波数が網同期クロックの周波数と一致している場合は、位相差は常に正スタッフしきい値と負スタッフしきい値とによって規定される一定範囲内に留まるため、正負スタッフ処理は実行されない。従って、同期デジタル信号に対しては、正負スタッフ処理に伴う同期品質劣化を引き起こすことなく、同期デジタル信号と非同期デジタル信号とを多重化することができる。

【0025】

また、全ての低速デジタル信号に対して正スタッフ処理により周波数同期を行う構成としてもよい。この場合、同期信号に対してもスタッフ処理を行うため、デスタッフによる同期品質劣化が起きる。しかし、正スタッフ処理回路は正負スタッフ処理回路より簡易な構成で実現できるため、低速デジタル信号のインターフェースに具えられる周波数同期機能のコストを低くすることができる。また、網同期した超高速クロックを生成するための技術的課題を回避することができる。また、多重化信号のクロック周波数を自由に設定できるため、スタッフパルスを挿入する割合を高くし、分離装置でフェーズロックループを用いてデスタッフジッターを抑圧することができる。

【 0 0 2 6 】

図 9 は本発明による同期多重伝送システムの第 2 の実施例の構成を示すブロック図である。この実施例では、非同期デジタル信号のインターフェースのみに正負スタッフ処理による周波数同期機能を具える。同期デジタル信号に対しては周波数同期機能を省略することにより、装置の低コスト化を図ることができる。

【 0 0 2 7 】

図 1 0 は本発明による同期多重伝送システムの多重装置 101 における周波数同期部 103 の構成例を示すブロック図である。入力する低速デジタル信号は X ビットバッファメモリ（X は整数）201 及び X - 1 ビットバッファメモリ 202 両者に蓄積され、同時に、クロック抽出部 203 で入力する低速デジタル信号からクロックが抽出され、クロックカウンタ 204 でカウントされる。カウント結果が制御パルス発生コントローラ 205 に転送され、装置クロック発生部 209 のクロック数との比較により、制御パルス発生部 206 、207 及び 208 が駆動される。

【 0 0 2 8 】

入力信号から抽出されたクロックのカウントが装置クロック発生部 209 のクロックのカウントと一致している場合には、X ビットバッファメモリ 201 から順次データが読出され、X - 1 ビットバッファメモリ 202 からは読出されない。新規オーバーヘッド 210 により、スタッフ処理は行われたい旨の情報がオーバーヘッド挿入部 211 に送られる。

【 0 0 2 9 】

入力信号から抽出されたクロックのカウントが装置クロック発生部 209 のクロックのカウントより少ない場合には、X ビットバッファメモリ 201 からの読出しが一時中止され、X - 1 ビットバッファメモリ 202 からも読出されない。新規オーバーヘッド 210 により、正スタッフ処理が行われた旨の情報がオーバーヘッド挿入部 211 に送られる。

【 0 0 3 0 】

入力信号から抽出されたクロックのカウントが装置クロック発生部 209 のクロックのカウントより多い場合には、X ビットバッファメモリ 201 への書込みが

一時中止され、Xビットバッファメモリ201 及びX-1ビットバッファメモリ202 両者からデータが読出される。新規オーバーヘッド210 により、X-1ビットバッファメモリ202 から読出されたデータ及び負スタッフ処理が行われた旨の情報がオーバーヘッド挿入部211 に送られる。

【0031】

このようなスタッフ処理によって、入力された低速デジタル信号が同期化され多重変換部105 に入力される。多重変換部105 では、複数の同期デジタル信号を時分割多重して高速デジタル信号を生成し、伝送路に送出する。

【0032】

図11は本発明による同期多重伝送システムの分離装置111 における周波数復元部114 の構成例を示すブロック図である。装置クロック発生部304 では、多重分離部113 から入力される同期デジタル信号から抽出されたクロックに基づいて装置クロックを生成する。オーバーヘッド分離部301 で、この装置クロックを用いて同期デジタル信号からスタッフ情報転送用オーバーヘッド及び負スタッフ用オーバーヘッド302 が読出され、制御パルス発生コントローラ305 がスタッフ処理の有無を判定する。同期デジタル信号はXビットバッファメモリ303 に入力される。

【0033】

スタッフ処理が行われていない場合には、電圧制御発振器310 と装置内クロックが同期した周波数でXビットバッファメモリ303 から順次データが読出される。正スタッフ処理が行われていた場合には、制御パルス発生コントローラ305 が、正スタッフ回数を長い時間で平均化処理して電圧制御発振器310 を制御し、読出しクロックを調整すると共に、制御パルス発生部308 により、スタッフパルス挿入位置でXビットバッファメモリ303 の書込みクロックが除去され、デスタッフが行われる。負スタッフ処理が行われていた場合には、制御パルス発生コントローラ305 が負スタッフ回数を長い時間で平均化処理して電圧制御発振器310 を制御し、読出しクロックが1ビット遅らされると共に、セレクタ306 により、負スタッフ用オーバーヘッドからデータが読出される。以上により、元の周波数の低速デジタル信号が復元される。

【 0 0 3 4 】

図 1 2、図 1 3 及び図 1 4 は、本発明の同期多重伝送における第 3、第 4 及び第 5 の実施例を説明する図である。図 1 2 は、本発明の同期多重伝送システムにおける多重装置（図 8 及び 9 の 101、図 1 0）において生成される多重化信号を、更に光時分割多重によって多重化して伝送する場合を示す図である。このように光時分割多重を用いることにより、電気回路の速度限界を超える超高速化が可能になる。図 1 3 は、本発明の同期多重伝送システムにおける多重装置において生成される多重化信号を、更に波長分割多重によって多重化して伝送する場合を示す図である。波長分割多重を用いることにより、一つの伝送路における伝送容量を拡大することができる。また、図 1 4 は、本発明の同期多重伝送システムにおける多重装置において生成される多重化信号を、更に光時分割多重によって多重化し、それを更に波長分割多重によって多重化して伝送する場合を示す図である。光時分割多重と波長分割多重とを併用することにより、一つの伝送路における伝送容量を大幅に拡大することができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明により、電気通信事業者は SDH のポインター機能を使用せずに、同期デジタル信号及び非同期デジタル信号を安定した通信品質で多重化することができ、SDH のフレーム全体をユーザー信号扱いすることができる。このため、ユーザーは、ユーザーネットワークの監視に SDH のオーバーヘッドを利用することができる。また、ポインター機能を持っていないインターフェースカードを実装した高速ルータを電気通信事業者のネットワークへ直接収容することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 スタッフ同期方式の原理を説明するための図である。
- 【図 2】 スタッフ同期多重変換装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 3】 スタッフ同期多重分離装置の構成を示すブロック図である。
- 【図 4】 SDH の STM フレームを示す図である。
- 【図 5】 ポインターを示す図である。

【図 6】 正スタッフ処理を説明するための S D H の S T M フレームを示す図である。

【図 7】 負スタッフ処理を説明するための S D H の S T M フレームを示す図である。

【図 8】 本発明による同期多重伝送システムの第 1 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 9】 本発明による同期多重伝送システムの第 2 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図 1 0】 本発明による同期多重伝送システムの多重装置の周波数同期部の構成例を示すブロック図である。

【図 1 1】 本発明による同期多重伝送システムの分離装置の周波数復元部の構成例を示すブロック図である。

【図 1 2】 本発明による同期多重伝送システムの第 3 の実施例を説明する図である。

【図 1 3】 本発明による同期多重伝送システムの第 4 の実施例を説明する図である。

【図 1 4】 本発明による同期多重伝送システムの第 5 の実施例を説明する図である。

【符号の説明】

- 1 1 クロック抽出部
- 1 2 バッファメモリー
- 1 3 タイミング発生部
- 1 4 スタッフ制御部
- 1 5 多重変換部
- 1 6 位相比較部
- 2 1 多重分離部
- 2 2 クロック抽出部
- 2 3 バッファメモリー
- 2 4 デスタッフ制御部

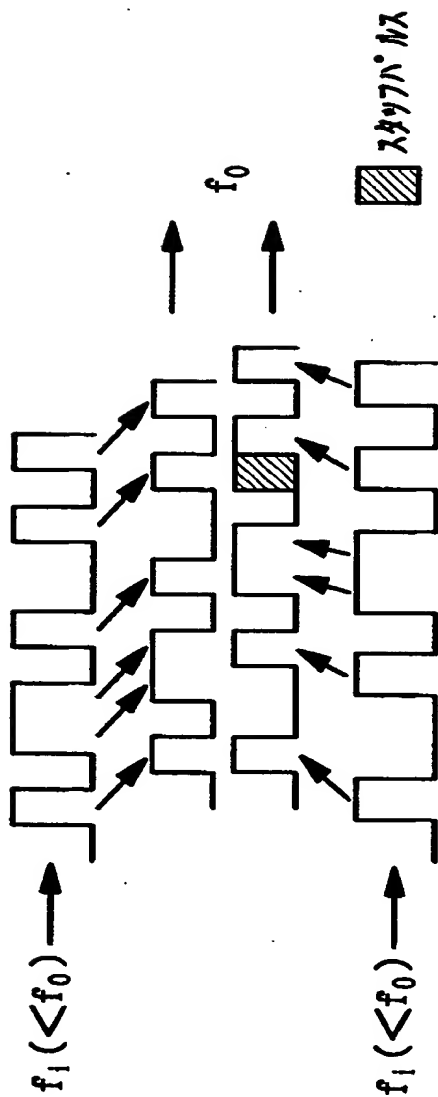
- 2 5 フェーズロックループ
- 2 6 位相比較部
- 2 7 低域通過フィルタ
- 2 8 電圧制御発振部
- 3 1 セクションオーバーヘッド
- 3 2 ペイロード
- 3 3 ポインター
- 3 4 ユーザー情報
- 4 1 ポインター
- 4 2 スタッフバイト
- 5 1 ポインター
- 5 2 ユーザー情報
- 1 0 1 多重装置
- 1 0 2 受信部
- 1 0 3 周波数同期部
- 1 0 4 共通制御部
- 1 0 5 多重変換部
- 1 0 6 送信部
- 1 0 7 クロック供給部
- 1 1 1 分離装置
- 1 1 2 受信部
- 1 1 3 多重分離部
- 1 1 4 周波数復元部
- 1 1 5 共通制御部
- 1 1 6 送信部
- 2 0 1 Xビットバッファメモリー
- 2 0 2 X-1ビットバッファメモリー
- 2 0 3 クロック抽出部
- 2 0 4 クロックカウンター

- 2 0 5 制御パルス発生コントローラ
- 2 0 6、2 0 7、2 0 8 制御パルス発生部
- 2 0 9 装置クロック発生部
- 2 1 0 新規オーバーヘッド
- 2 1 1 オーバーヘッド挿入部
- 3 0 1 オーバーヘッド分離部
- 3 0 2 負スタッフ用オーバーヘッド
- 3 0 3 Xビットバッファメモリー
- 3 0 4 装置クロック発生部
- 3 0 5 制御パルス発生コントローラ
- 3 0 6 セレクタ
- 3 0 7、3 0 8 制御パルス発生部
- 3 0 9 低域通過フィルタ
- 3 1 0 電圧制御発振器

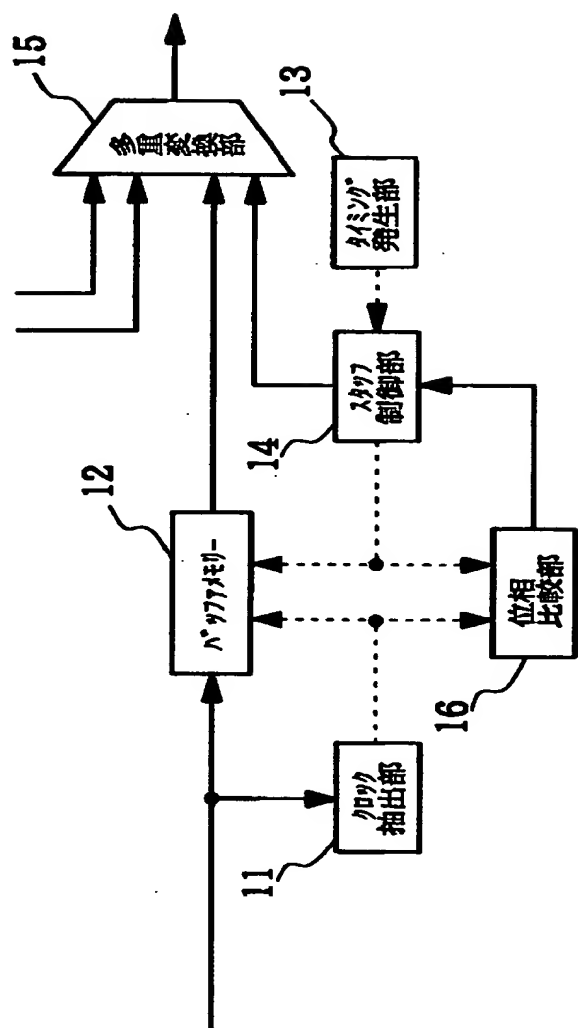
【書類名】

図面

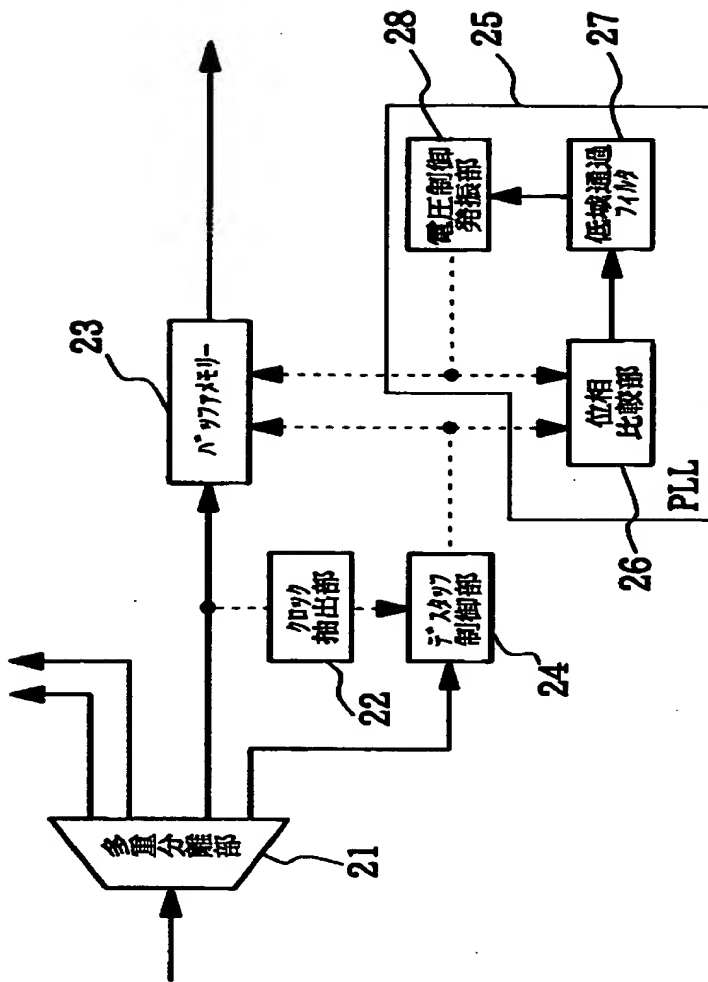
【図 1】



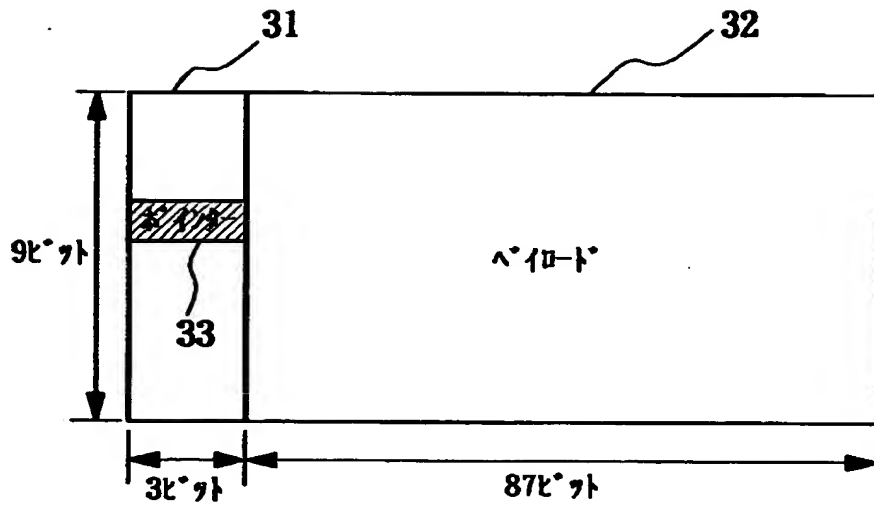
【図 2】



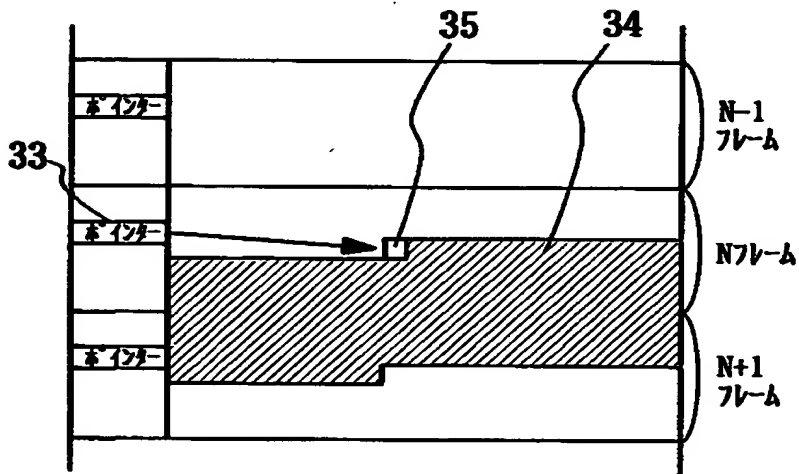
【図 3】



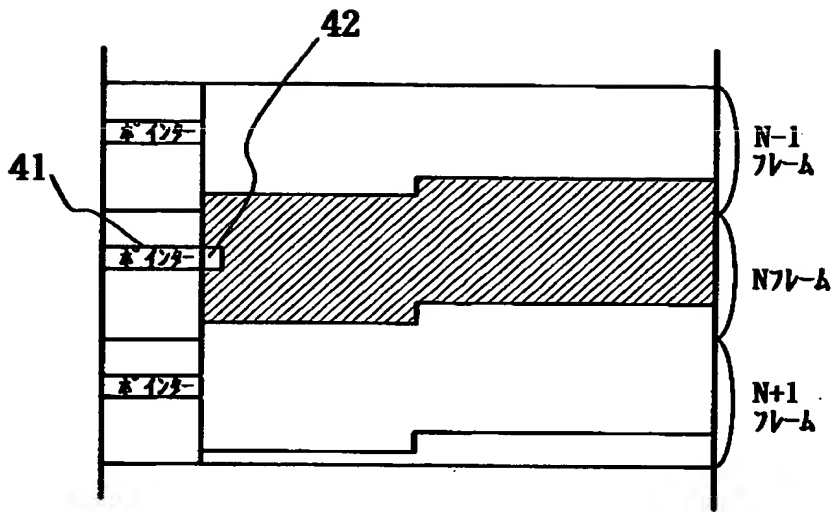
【図 4】



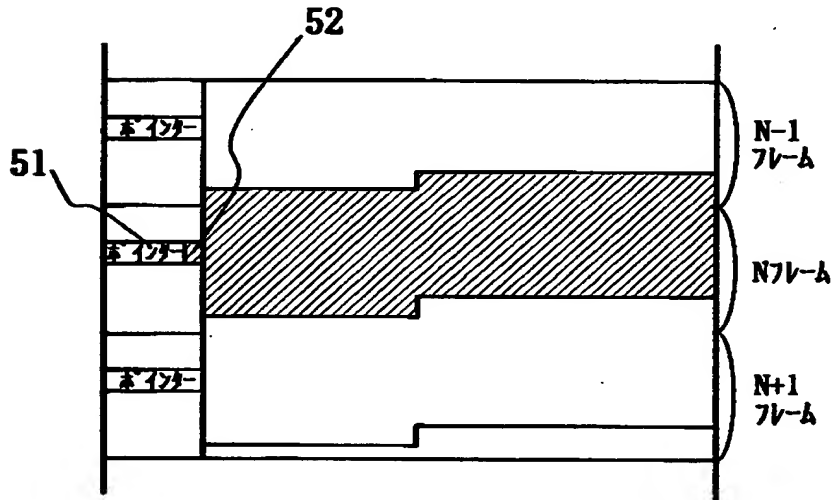
【図 5】



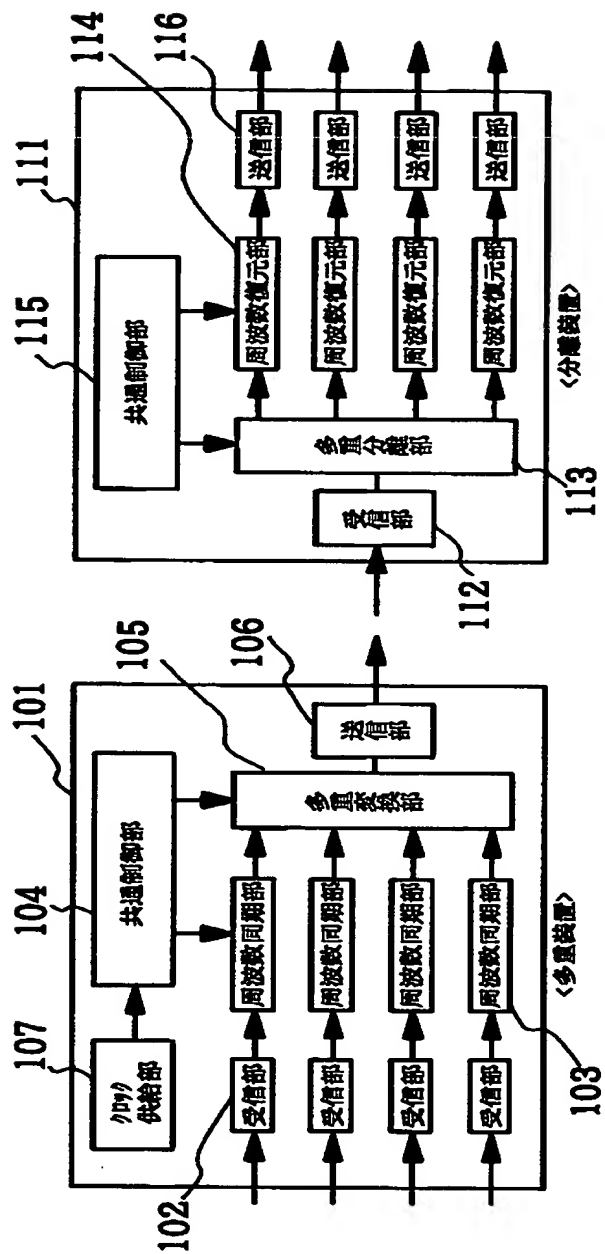
【図 6】



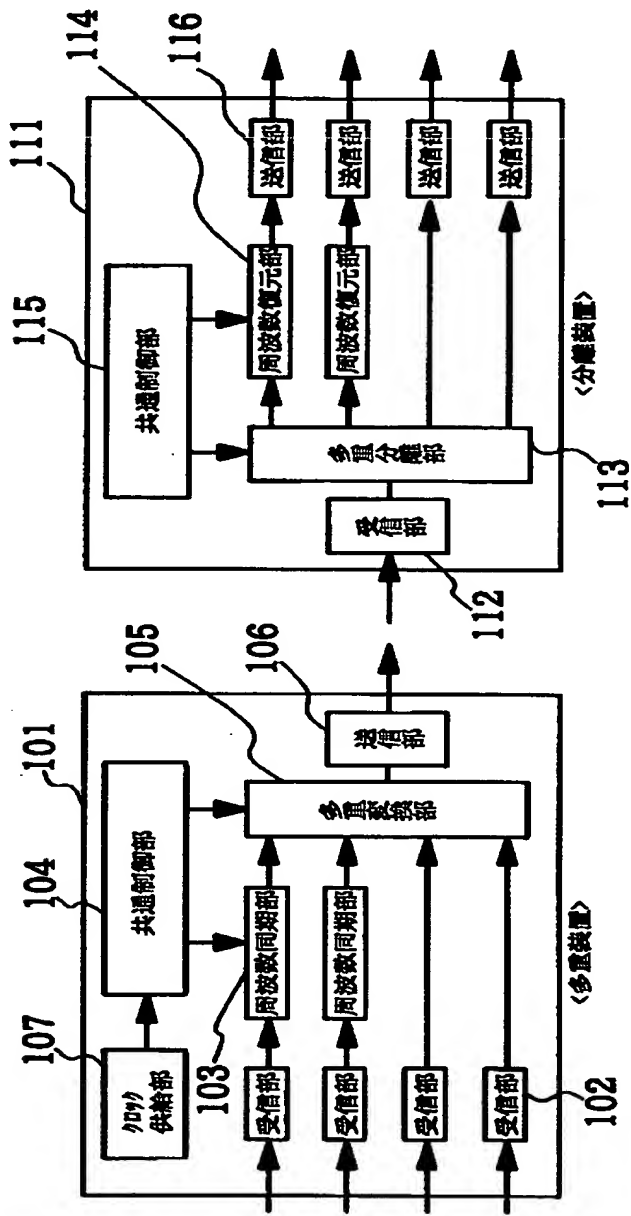
【図 7】



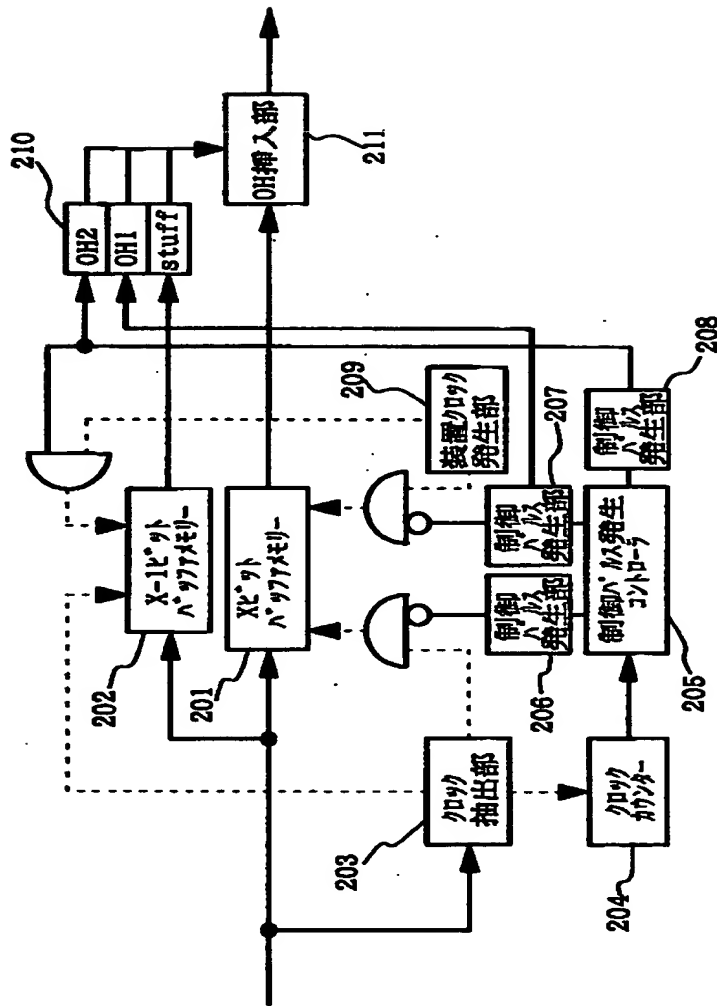
【図 8】



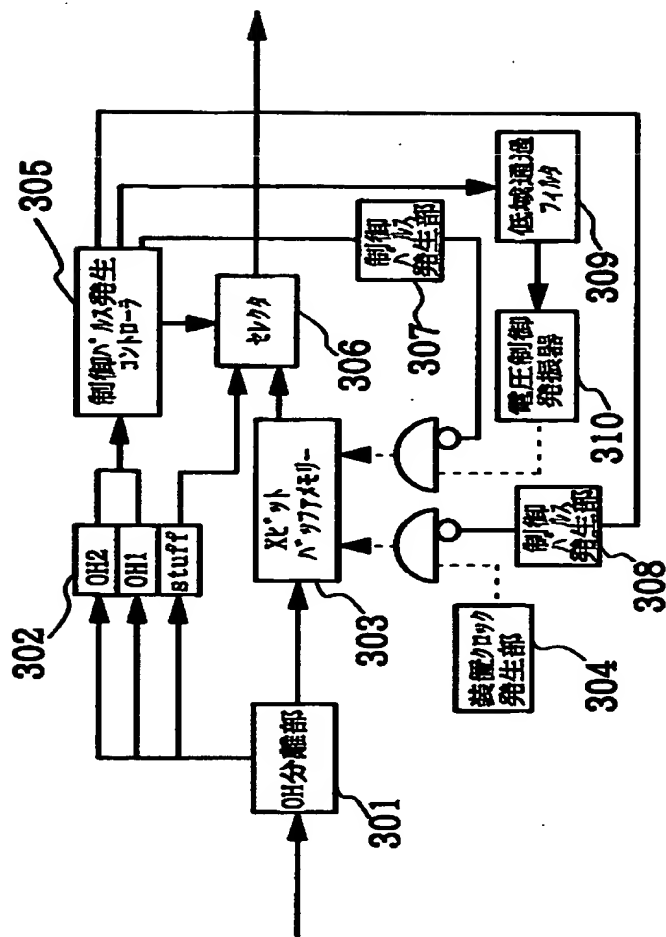
【図 9】



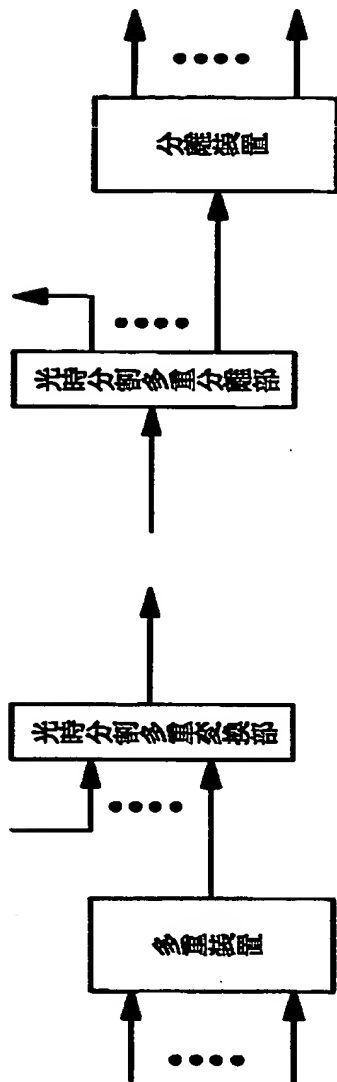
【図 1 0】



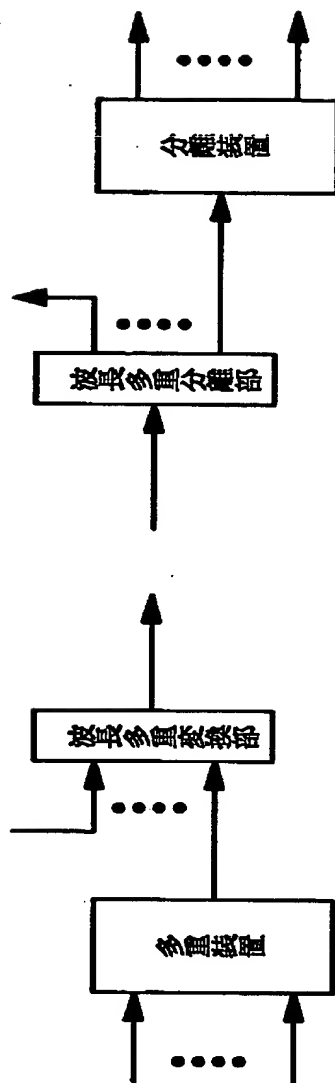
【図 1 1】



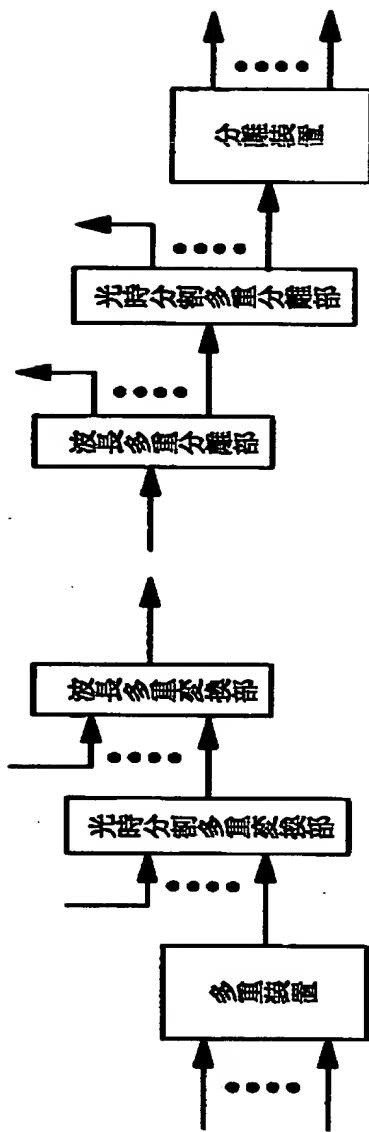
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワークのオーバーヘッドトランスペアレンシを実現し、安定した通信品質で、同期しているユーザー信号と非同期のユーザー信号との時分割多重を可能にする、同期多重伝送方法及び同期多重伝送システムを提供する。

【解決手段】 同期デジタル信号及び非同期デジタル信号を多重化するに際し、デジタル信号に新規オーバーヘッドを付加し、該オーバーヘッドを用いて正負スタッフ処理を行い、網同期クロックの周波数に同期化し、時分割多重して送信し、受信側で多重分離して元のデジタル信号を復元する。また、正スタッフ処理のみで周波数を同期化することもできる。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 2 6]

1. 変更年月日	1 9 9 9 年 7 月 1 5 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号
氏 名	日本電信電話株式会社